

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-082540

(43)Date of publication of application : 13.04.1988

(51)Int.Cl.

G06F 15/20

G06F 7/28

G06F 9/44

(21)Application number : 61-227267

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.09.1986

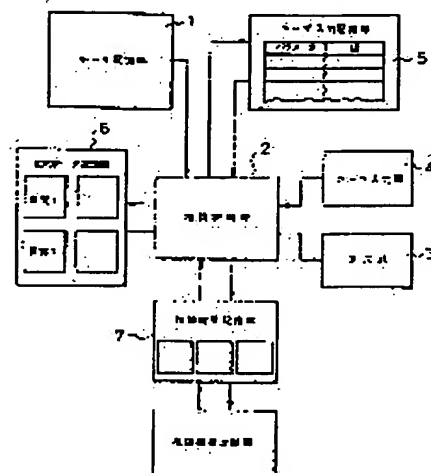
(72)Inventor : NOMURA ETSUKO

## (54) DEDUCTIVE SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To progress a deductive processing with a flexibility by performing a redeductive processing considering a corrected item when a correction is carried out to a deductive result and properly using the corrected item to the redeductive result.

**CONSTITUTION:** The deductive result obtained by the deductive processing is stored in a deductive result memory part 7. When an user applies a correction to the deductive result stored in the deductive result memory part 7 and displayed and outputted to a display part 3, the redeductive processing considering the corrected information is executed and the result obtained by the redeductive processing is stored in the deductive result memory part 7. The deductive result stored in the deductive result memory part 7 is compared with the redeductive result in a deductive result comparison part 8 and the deductive result is properly corrected according to the comparison result.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭63-82540

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月13日

G 06 F 15/20  
7/28  
9/44

3 3 0

F-7230-5B  
P-7313-5B  
Z-8724-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 推論方式

⑯ 特 願 昭61-227267

⑰ 出 願 昭61(1986)9月26日

⑱ 発 明 者 野 村 悦 子 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合  
研究所内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称

推 論 方 式

2. 特許請求の範囲

- (1) 条件部と結論部とからなる知識を格納した知識記憶部と、この知識を用いて推論処理を実行する手段と、この推論処理の実行に必要な情報をユーザ入力して記憶する手段と、上記推論結果を記憶して出力する手段と、この推論結果が修正されたとき、修正された推論結果を記憶すると共に、その修正情報に従って再推論する手段とを具備したことを特徴とする推論方式。
- (2) 再推論結果は、記憶された前回の推論結果、および修正推論結果と比較されるものである特許請求の範囲第1項記載の推論方式。
- (3) 再推論結果は、ユーザ入力された情報、または前回の推論結果を選択的に採用して求められるものである特許請求の範囲第1項記載の推論方式。
- (4) 再推論結果は、前回の推論結果に対する修正情報を取入れて求められるものである特許請求の

範囲第1項記載の推論方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はプロダクションルールとして記憶された知識を用いて推論処理を効率良く実行し得る推論方式に関する。

(従来の技術)

知識情報処理の1つに推論処理がある。この推論処理は、条件部と結論部とからなるプロダクションルールとして蓄積された知識を用いて行われる。

例えば証明したい事実を仮説とし、これを結論部に含むプロダクションルールを探し出す。そしてそのプロダクションルールの条件部が事実として成立するか否かを判定して行われる。ここでその条件部が事実として直接判定できない場合には、更にその条件部を新たに証明したい事実としてその推論が進められる。

このような推論処理の過程で、条件部の判定に必要な事実を既に明らかとなっている事実から推

論することができなくなった場合、適宜ユーザに対する問合せが行われる。そしてユーザ入力された情報を用いて上述した推論処理が進められる。

ところで推論処理が終了してその推論結果を見た場合、ユーザの都合によって先にユーザ入力した情報を修正したいことや、その推論結果を自分の都合で修正したいことが多々生じる。このような場合には、再推論処理を実行してその推論結果を出し直すことが必要となる。

ところが推論によっては、変更されたユーザ入力の情報や推論結果に対するユーザの変更希望があっても、これらの情報が配慮されることなくその推論処理が進められることがある。この為、希望する推論結果を得るためには、例えばその推論途中結果をその都度変更する等の手続きを繰返す必要があった。

具体的には計算機の構成支援を行なうシステムにあって、接続を希望する端末を指定することにより、それに必要な接続ケーブル類を導出したり、接続不可能な構成についてアドバイスしてその注

った。

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、推論結果に対する修正が指示されて再推論処理が行われたとき、その再推論結果が上記修正事項を加味したものであるか否かを容易にチェックすることのできる推論方式を提供することにある。

#### 〔発明の構成〕

##### （問題点を解決するための手段）

本発明は、条件部と結論部とからなる知識を格納した知識記憶部と、この知識を用いて推論処理を実行する手段と、この推論処理の実行に必要な情報をユーザ入力する手段と、推論結果を記憶する手段とを具備し、

特に推論結果に対してユーザが修正を加えたとき、その推論処理を再び繰返して実行し、例えばその再推論結果と先に求められた推論結果とを比較して、必要に応じて修正された情報を結果として採用しながらその推論処理を進めるようにしたことを特徴とするものである。

文リストを作成するものがある。このようなシステムにおいて、例えばその推論結果として求められた注文リストを見て、先に設定したシステム構成を変更したり、接続不可能と推論された端末であってもそのシステムに加えたいことがある。

この場合、推論処理をやり直して、修正された情報を加味した新たな推論結果を求めることが望まれる。しかし前述したように推論の過程によっては修正（変更）された情報を加味することなくその再推論が行われることがある。この為、再推論処理の途中結果に上述した変更情報（特例事項）が加味されている否かをチェックし、必要に応じてその推論の途中結果に修正を加えながらその推論処理を進めることが必要であった。

##### （発明が解決しようとする問題点）

このように従来にあっては、推論結果に対する修正があり、その推論処理をやり直す場合、再推論処理が修正された情報を反映して行われるか、またその推論結果が修正された情報を反映したものであるかを確認することが困難であ

##### （作用）

かくして本発明によれば、推論処理の過程でユーザが特に変更した事項がある場合、推論処理の途中結果に適宜その変更事項が採用されて推論処理が進められるので、ユーザの希望を反映した推論結果を効果的に導き出すことができる。またその再推論結果に先の推論結果と異なるものが生じた場合には、その再推論結果を正しくチェックしながら推論処理を進めることが可能となる等の効果が奏せられる。故に推論処理に対する変更修正の自由度を高めることが可能となる。

##### （実施例）

以下、図面を参照して本発明の一実施例につき説明する。

第1図は実施例方式を適用して構成される推論装置の概略構成を示す図である。

第1図において1は条件部と結論部とからなるプロダクションルールを知識として格納したルール記憶部である。推論制御部2は、このルール記憶部1に格納された知識（プロダクションルール）

を用いて推論処理を実行するものである。

例えば後ろ向き推論の場合には、推論制御部2は証明すべき事実を仮説とし、この仮説を結論部に含むプロダクションルールを前記ルール記憶部1から探し出す。そしてルール記憶部1から検索されたプロダクションルールの条件部が事実として成立するか否かを調べる。この処理は、後述する動的データを参照する等して行われる。そして事実の判定にユーザ入力の情報が必要かを判定しながら、その推論処理を実行する。

また前向き推論の場合には、推論制御部2は既知となったデータを後述する動的データ記憶部8に格納し、その事実を条件部に含むプロダクションルールを前記ルール記憶部1から検索し、その結論部を実行して新しく得た事実を用いてその推論処理を進めていく。ここで上記証明すべき事実とは、例えばその事実を特定するパラメータ名とその値とからなる。

しかして推論制御部2は上記プロダクションルールの条件部が事実として判定できない場合、必

要に応じてそのユーザに対してパラメータ値の入力を促す。このユーザ入力の入力要求は、例えば表示部3からのメッセージ出力によって行われる。そしてこのユーザ入力要求に応じて、上記推論処理に必要な情報(パラメータ値)がユーザ入力部4から入力される。

すると推論制御部2は、そのユーザ入力された情報をユーザ入力記憶部5に順次格納すると共に、その入力情報を事実として動的データ記憶部8に格納する。そしてこの動的データ記憶部8に格納された事実を用いて上述した推論処理を進める。

尚、この推論処理を進める過程においてユーザ入力の情報が必要となった場合には、その都度ユーザ入力が入力され、その入力情報が前記ユーザ入力記憶部5および動的データ記憶部8に格納される。

このようにして推論処理が進められて推論処理が終了すると、その推論結果は推論結果記憶部7に格納されると共に前記表示部3にて表示出力される。

ここで本方式が特徴とするところは、

- ① 推論処理によって求められた推論結果を推論結果記憶部7に格納すること、
- ② この推論結果記憶部7に格納され、表示部3にて表示出力した推論結果に対してユーザが修正を加えた場合、この修正された情報を加味して再推論処理を実行すること、
- ③ 再推論処理によって得られた結果を同様にして前記推論結果記憶部7に格納すること、
- ④ そして推論結果記憶部7に格納された推論結果と再推論結果とを推論結果比較部8にて比較し、その比較結果に応じて適宜推論結果を修正する点にある。

以下、この再推論処理の流れを第2図を参照して説明する。

この再推論処理は、1回目の推論結果Aに対してユーザからの修正が加えられた場合、この修正された推論結果Bを上記1回目の推論結果Aとは別に記憶してから行われる。

推論処理(後ろ向き推論)は、基本的には第2

図に示すように証明すべき事実を仮説とし(ステップa)、この仮説を結論部に含むプロダクションルールを前記ルール記憶部1から探し出し(ステップb)、そのプロダクションルールの条件部が事実として成立するか否かを調べる(ステップc)。そしてその事実の判定にユーザ入力の情報が必要かを判定しながら(ステップd)、その推論処理を実行する(ステップe)。

しかして再推論処理時において上記プロダクションルールの条件部が事実として判定できない場合には(ステップd)、前記ユーザ入力記憶部5から1回目の推論処理時に入力されたユーザ入力の情報を探し出し、これを表示出力する(ステップf)。そしてこの表示出力されたユーザ入力に対して修正が加えられたか否かを判定する(ステップg)。つまり1回目のユーザ入力の情報と同じであるか否かを調べる。

しかしてユーザ入力の情報が1回目と異なる場合には、その新しいユーザ入力の情報を採用し、これを前記ユーザ入力記憶部5に格納して(ステ

ップh)その推論処理を進める(ステップi)。一方、ユーザ入力の情報が入力部5に格納されている情報に従ってそのまま推論処理を進める(ステップj)。以上の推論処理手続きを、その推論処理が終了するまで繰返し実行する(ステップj)。

しかしてその再推論処理が終了した場合には(ステップj)、この再推論処理結果Cを前記推論結果記憶部7に格納する(ステップk)。この結果、推論結果記憶部7には、1回目の推論処理で求められた推論結果A、その推論結果に対して修正された修正推論結果B、そして再推論処理によって求められた新たな推論結果Cの3つが格納されることになる。

このようにして3つの推論結果A、B、Cが推論結果記憶部7にそれぞれ格納された時点で、次に前記推論結果比較部8による上記推論結果の比較処理が行われる(ステップl)。

この比較処理は、先ず1回目の推論結果Aと修正された推論結果Bとを比較し、その相違が求め

られる。この相違は、ユーザが積極的に変更しようとする情報として抽出される。次に前記1回目の推論結果Aと再推論結果Cとが比較され、その相違が求められる。そしてこの相違は、ユーザ入力の変更に伴う推論結果の変化情報として抽出される。

このようにして求められた推論結果の相違がユーザにメッセージ出力され、その確認が促される。具体的にはユーザ入力の修正によって、その推論結果がどのように変更されたかをユーザに提示し、変更された推論結果で良いかの確認が促される。

そしてユーザの了承が得られた場合には、その再推論結果をそのまま最終的な推論結果として採用する。

尚、再推論結果で変更のあった情報が、前記1回目の推論結果Aと修正された推論結果Bとの差で示されるユーザの積極的な修正事項であることが明らかな場合には、この情報に基づいて最終的な推論結果を自動的に求めるようにしても良い。

以上のようにして本方式では、ユーザが変更修

正した情報を積極的に採用し、その修正情報に基づいて推論処理を進めて最終的な推論結果を求めるものとなっている。

第3図はこのような推論方式に基づいて実行されるOAシステムを構築するに必要なOA機器注文リストの作成例を示すものである。

第3図(a)は注文リストの作成に必要な情報を入力する為のユーザとの情報交換を示すものであり、このやりとりによってオフィスに導入されるOAシステムの仕様データがユーザ入力される。

すると推論制御部2は、このユーザ入力された情報と前記ルール記憶部1に格納されている情報に基づいて推論処理を実行し、そのOAシステムを構築するに必要なOA機器のリスト(推論結果)を、例えば第3図(b)に示すような帳票形式で求める。この例では、ユーザがOAシステムの構成としてハードコピー用プリンタの接続を要求しているにも拘らず、ユーザ入力したシステム構成の条件ではハードコピー用プリンタを接続することができない旨の情報がその推論結果として求め

られ、アドバイスとして出力されている。

これに対してユーザがその推論結果に対して、例えば第3図(c)に示すようにケーブルの本数を増やし、ハードコピー用プリンタも必要である旨の情報を入力して修正を加えると、同時にその表示画面を通して他のユーザ入力情報に対する問合せが行われる。このようにして修正された情報が、修正推論結果Bおよび新たなユーザ入力情報としてそれぞれ記憶される。そしてこれらの情報に従って再推論処理が実行される、例えば第3図(d)に示す如き再推論結果が求められる。

この再推論結果では、その推論によって先の推論処理と同様にハードコピー用プリンタの接続が不可であることが求められているが、第3図(c)に示すユーザの積極的な変更要求があることから、これを修正して再推論結果としている。そしてその再推論処理と、修正された推論結果との比較結果として、ケーブルの本数が余分である旨のメッセージをアドバイスとして出力している。

このような再推論結果に対してユーザの了承が得られた場合、これを注文リスト作成の最終的な結論として採用し、例えば第4図に示すような注文リストを作成してその推論処理を終了する。

このように本発明では、推論処理結果に修正が加えられたとき、必要に応じてその修正された情報を採用しながらその推論処理が進められる。そしてユーザ入力された修正情報と推論処理結果との間に違いがある場合には、適宜ユーザの確認(チェック)が求められ、その確認の下でユーザによる修正情報を採用しながら推論処理が進められる。従って最終的には、ユーザの修正希望が取入れられた情報がその推論結果として求められることになる。

尚、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば再推論処理は何回繰返しても良いものである。また再推論処理によって先に導き出された推論結果と異なるものが生じた場合には、その該当項目の表示形態を変更する等して目立つようにしておけば、ユーザ入力の情報が反映され

て推論処理が行われているか否かを容易にチェックすることが可能となる。また推論処理の流れを記憶しておき、先に入力したユーザ入力情報と修正入力したユーザ入力情報とからその変更事項を求め、この変更情報に従って推論結果の変更事項を調べるようにしても良い。このようにすれば、再推論処理によって変更された事項が、どのような理由によるものであるかを容易にチェックすることが可能となる。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 〔発明の効果〕

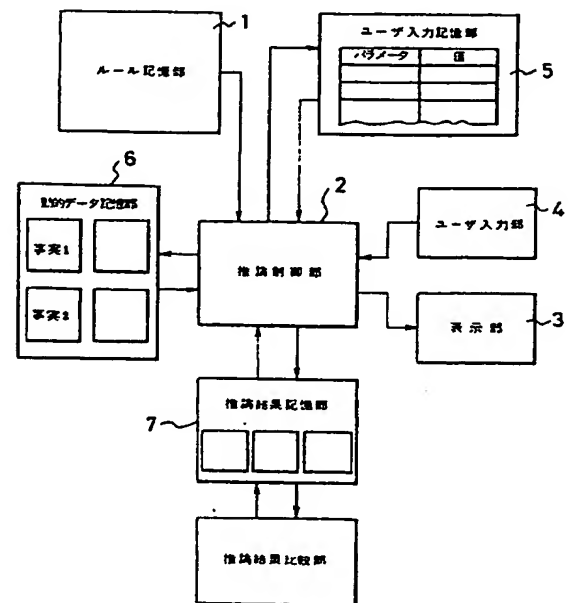
以上説明したように本発明によれば推論結果に対する修正が行われたとき、その修正事項を配属した再推論処理が行われ、その再推論結果に上記修正事項を適宜取入れていくことができる。しかも、修正事項に対する推論結果の変化を容易にチェックしながらその推論処理を進めることができる。従って推論結果に適宜修正を加えながら柔軟性のある推論処理を進めることが可能となる等

の効果が奏せられる。

#### 4. 図面の簡単な説明

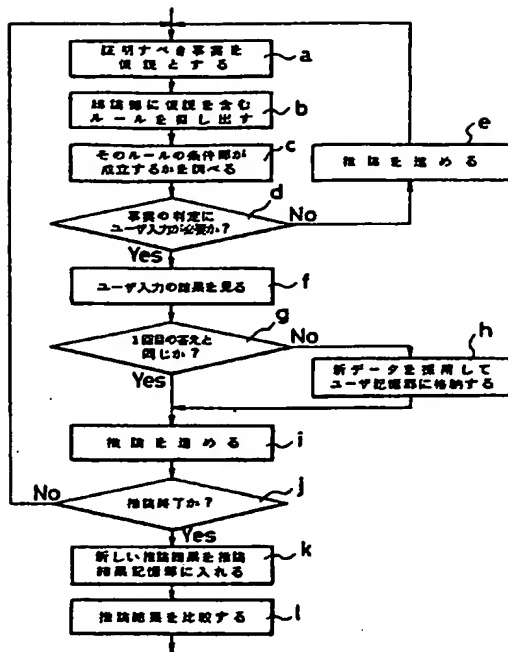
図は本発明方式の一実施例を示すもので、第1図は実施例方式を適用した推論装置の概略構成図、第2図は再推論処理の流れを示す図、第3図はユーザ入力の情報とその修正に伴う再推論処理の具体例を示す図、第4図は推論処理によって求められた注文リストの例を示す図である。

1…ルール記憶部、2…推論制御部、3…表示部、4…ユーザ入力部、5…ユーザ入力記憶部、6…動的データ記憶部、7…推論結果記憶部、8…推論結果比較部。



第1図

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第 2 図

1 回目		結 果	
品 名	型 番	台 数	
漢字ディスプレイ	AA0001	4	
キャラクタディスプレイ	BB0002	1	
ケーブル	CC0001	3	
ケーブル	CC0002	1	
ケーブル	CC0004	1	
ハードコピープリンタ	DD0003	0	
アドバイス			
キャラクタディスプレイにはハードコピー用プリンタは推奨できません			

(a)

(b)

入力変更修正				結 果			
品 名	型 番	台 数		品 名	型 番	台 数	
漢字ディスプレイ	AA0001	4		漢字ディスプレイ	AA0001	4	
キャラクタディスプレイ	BB0002	1		キャラクタディスプレイ	BB0002	1	
ケーブル	CC0001	3		高性能ディスプレイ	BB0001	1	
ケーブル	CC0002	1		ケーブル	CC0001	2	
ケーブル	CC0004	3		ケーブル	CC0002	2	
ハードコピープリンタ	DD0003	1		ケーブル	CC0003	1	
				ケーブル	CC0004	3	
				ハードコピープリンタ	DD0003	1(0)	
推奨をもっとつなぎますか?				アドバイス			
→ yes				ケーブル (CC0004) は1本で良いのでは? 3本にしますか?			
推奨のタイプは?				→ yes			
(漢字, キャラクタ, 高性能)							
→ 高性能							

(c)

(d)

第 3 図

注文リスト		
品 名	型 番	台 数
漢字ディスプレイ	AA0001	3
キャラクタディスプレイ	BB0002	2
高性能ディスプレイ	BB0001	1
ケーブル	CC0001	2
ケーブル	CC0002	2
ケーブル	CC0003	1
ケーブル	CC0004	3
ハードコピープリンタ	DD0003	1

第 4 図